

#5
M.J.
10/26/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yuki MATSUSHIMA

GAU: 2614

SERIAL NO: 09/726,559

EXAMINER:

FILED: December 1, 2000

FOR: CAMERA APPARATUS AND METHOD OF TAKING PICTURES

RECEIVED
JUN 08 2001
Technology Center 2600

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-342184	December 1, 1999
JAPAN	2000-363904	November 29, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803

22850

09/726,559



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月 1日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第342184号

出願人

Applicant (s):

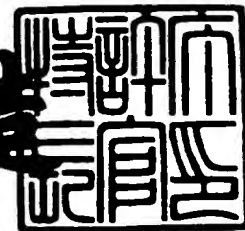
株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 9902231

【提出日】 平成11年12月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明の名称】 デジタルスチルカメラ

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社リコー内

【氏名】 浅野 由紀

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルスチルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、

前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段とを有するデジタルスチルカメラにおいて、

前記画像品質決定手段は、

画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、

この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域の階調数を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 2】 ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、

前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、

前記画像品質決定手段は、

画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、

この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域の色補間処理を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 3】 ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、

前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、

前記画像品質決定手段は、

画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、

この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域のシャープネス向上処理を異ならせる画像処理手段と

を具備することを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 4】 ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、

前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、

前記画像品質決定手段は、

画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、

この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域のノイズ除去処理を異ならせる画像処理手段と

を具備することを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルスチルカメラに関し、特に画像の領域毎の重要度に応じて画像処理を異ならせたデジタルスチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から用いられてきたカメラは、主にフィルムに光を焼き付けるアナログカメラが主流であった。このようなアナログカメラで撮影されたデータは通常“写真”と呼ばれている。アナログの分野では、撮影者の視線方向を検知し撮影者がファインダ内のどの領域を観察しているかを検出する機能をカメラの一部に設け、ファインダの注視点にフォーカスを合わせる等の方法によって、写真の初心者には困難であった焦点調節や露出補正等の撮影機能の制御を自動的に行う方法が種々提案されている。

【0003】

例えば、特開平 6－1 3 8 3 7 7 号公報では、撮影者の眼球の注視点を検出する視線検出手段と撮影系の焦点位置を複数の点で検出する焦点検出手段とを効果的に用いて自動的に焦点を選択するアナログカメラが提案されている。

また、特開平 8－4 6 8 3 3 号公報では、撮影者の眼球の注視点を検出する視

線検出手段を用いて自動的に合焦制御、露出制御を行うアナログカメラが提案されている。

【 0 0 0 4 】

一方、一般的にデジタルスチルカメラ（以下“デジタルカメラ”と記す）と呼ばれるカメラは、CCD等の固体撮像素子を用いて入力された光画像データを電氣的な画像データに変換し、画像処理、及び画像圧縮を行いメモリーカード等の記憶部に格納する装置である。

デジタルカメラで撮影されたデータは、電気信号であるがゆえに“画像”と呼ばれる。デジタルメディアやインターネット等の発達に伴い、デジタルカメラの需要は大きくなった。アナログカメラと異なり、撮影された画像を即座に確認し取り直しができたり、現像が不要な点もデジタルカメラの市場が拡大している理由であり、ビジネスショーなどでメモ代わりに使用するユーザも増えている。

【 0 0 0 5 】

デジタルカメラにおけるアナログカメラの“現像”の行程は、（１）画像処理及び（２）画像圧縮の過程であろう。例えば、使用される固体撮像素子が単版式のベイヤー配列を持つCCDであれば、（１）の画像処理部では、色補間処理（すべての画素がRGBの信号を持つための処理）や、アパーチャ処理（エッジ強調処理、シャープネス向上処理ともいう）、露出補正等の画像品質を向上するための様々な画像処理が行われる。

【 0 0 0 6 】

アナログカメラでは現像時に多少の補正ができるが、写真のシャープネスや露出が正しく行われているか否かは使用されるフィルムの持つ粒状度（フィルム感度）、及び撮影時の焦点（ピント）によってほぼ決まってしまう。

一方、デジタルカメラでは画像処理を最適に行うことにより、撮影時よりもさらに画像品質の良い画像を得ることができるのである。また、画像処理によってシャープネスを向上させたり、２値化処理ができるため、アナログカメラでは一般的ではなかった文章の撮影なども行われるようになった。

【 0 0 0 7 】

このように、デジタルカメラでは画像処理が重要なため、画像処理に関する多

く特許が出願されている。従来方法では、画像全体が一括に同一方法で処理されるのが一般的であったが、画像データをメモリーカードなどの記憶部に格納する前に行われる（２）の画像圧縮処理においては画像の分割処理が行われるようになった。

例えば、特開平 1 0 - 2 2 9 5 4 4 号公報は、デジタルカメラとプリンタとの直接接続を想定している。デジタルカメラに搭載されている記憶媒体の容量に制限があるため、画像処理されたデータを一度に圧縮／伸長するのではなく、データを分割して圧縮する画像処理装置である。

【 0 0 0 8 】

また、画像データがカメラで撮られていることに注目した画像処理装置も提案されている。

例えば、特開平 9 - 3 2 6 0 2 5 号公報は、撮影時に被写体までの距離データも記憶することで、抽出距離に位置する被写体の画像データのみを呼び出すことのできる画像処理装置を提案している。即ち、この方法では、撮影画像を構成している各部分が距離情報によって取り出せるため、編集時に撮影者の意図を反映させることが可能になる。

しかし、この方法では距離データのための記憶容量を確保しなくてはならず、最悪の場合には、撮影画像の画素分の距離データを記憶するための容量が必要になる。現在の一般的なデジタルカメラが 1 5 0 万画素を持ち、これからも画素数が増え続けることを考えると、この方法は現実的ではない。

【 0 0 0 9 】

また、特開平 1 0 - 2 2 9 5 4 4 号公報も特開平 9 - 3 2 6 0 2 5 号公報も、処理される画像データがカメラによって撮影されたことの利点が活かされていない。

ここで、アナログカメラの分野では既知の技術である撮影者の視線検出機能をデジタルカメラに用いれば、撮影された画像に対し撮影者の意図を反映させた重要領域を特定することが可能である。

しかし、一般的な画像処理では、画質レベルを上げるために処理行程が複雑になるほど処理時間が長くなる。

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

上述のごとく、従来のデジタルスチルカメラにおいては、画質レベルを上げるため画像処理が行われているが、画質レベルを上げるためには処理行程が複雑になりどうしても処理時間がかかってしまってシャッターチャンスを逃すという問題があった。また、従来のデジタルスチルカメラでは撮影者の視線検出機能を用いて、合焦制御、露出制御が行われていたが、撮影者の視線検出機能を画像処理に生かして画質レベルを向上するという方法は採られてはいなかった。

【0 0 1 1】

本来、画像中の各領域の重要度の大きさに関わらず、画質レベルは高い方がよい。しかし、画像全体が最高レベルの画質を保つように処理を行うには、どうしても時間がかかる。デジタルカメラの使用時にシャッターラグ（シャッターを押してから次にシャッターが押せるまでの時間であって、撮影インターバルとも言う。）が長いとシャッターチャンスを逃してしまった、ということがよく起こるのはこのためである。反対にカメラ本来の性質を重視し、シャッターラグを短く設定すると、画像処理、圧縮、また記憶部などの書き込み系にかかる時間を短くしなくてはならない。

そこで、本発明は、その利点として、画像データがカメラで撮影された画像であることを活かし、「重要度の低い領域の画像処理を簡素化することで処理時間を稼ぐ」ことを狙っている。

【0 0 1 2】

本発明はこの問題を比較的簡単な方法で解決して、撮影者の視線検出機能に基づき、撮影者の意図を反映させた画像の各領域の画像品質を決定し、重要度の低い領域の画像処理を簡素化することによって、短い処理時間で画質レベルを向上することが可能なデジタルスチルカメラの実現を課題とする。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本発明は、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画

像品質を決定する画像品質決定手段とを有するデジタルスチルカメラにおいて、前記画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域の階調数を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、階調数を異ならせて、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理が行われる。

【 0 0 1 4 】

また、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、前記画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域の色補間処理を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、異なった色補間処理を行うことにより、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理が行われる。

【 0 0 1 5 】

また、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、前記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、前記画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域のシャープネス向上処理を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、異なったシャープネス向上処理を行うことにより、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理が行われる。

【 0 0 1 6 】

また、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、前

記視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、前記画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域のノイズ除去処理を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、異なったノイズ除去処理を行うことにより、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理が行われる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかるデジタルスチルカメラを、添付図面を参照にして詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明のデジタルカメラの一実施の形態の構成を示すブロック図である。図 1 において、符号 1 は撮像レンズ、符号 2 は固体撮像素子（CCD）、符号 3 は A/D 変換部、符号 4 は固体撮像素子 2 と A/D 変換部 3 から構成される撮像部、符号 5 は画像処理部、符号 6 は画像圧縮部、符号 7 は画像処理部 5 と画像圧縮部 6 から構成される画像処理圧縮部、符号 8 は記憶部、符号 9 は PC ディスプレイ、符号 10 は視線検出部、符号 11 は視線情報記憶部、符号 12 は重要領域特定部、符号 13 は重要度算出部、符号 14 は重要度記憶部、符号 15 は画像処理圧縮部 7、重要領域特定部 12、重要度算出部 13 および重要度記憶部 14 から構成される画像品質決定部である。

【 0 0 1 9 】

撮影者が、本実施の形態である図 1 のデジタルカメラのファインダーを覗くと、視線検出部 10 で撮影者の注視点が検出される。検出された視線情報は視線情報記憶部 11 に一旦記憶され、重要領域特定部 12 により画像中の重要領域が特定され、さらに重要度算出部 13 で画像の各領域の重要度が算出され、その重要度は重要度記憶部 14 に記憶される。撮影者の注視点を検出する方法として種々の方法が提案されているが、ここで、それらの方法のいずれかを用いてもよい。

【 0 0 2 0 】

一方、固体撮像素子 2 には C C D をあげたが、必ずしも、これにはこだわらなくても良い。以下では説明の便宜上、固体撮像素子には C C D が使われていることとする。C C D では光学的な撮影レンズ 1 により結像された被写体情報を光電変換して電気信号として出力する。

【 0 0 2 1 】

次に、A D 変換部 3 によりアナログである C C D 固体撮像素子 2 の出力信号をデジタル信号に変換する。

次の画像処理部 5 では、A D 変換部 3 からのデジタル出力信号に対し、画質レベルを上げるためのいくつかの処理を行い、画像データを出力する。画像処理部については後ほど詳しく述べる。

【 0 0 2 2 】

次の画像圧縮部 6 では、画像処理部 5 から出力された画像データに対し圧縮を行う。この圧縮された画像データをデータストリームと呼ぶことにする。画像圧縮には種々の方法が提案されているが、例えば、本出願人が先に出願したデジタルカメラにおいて述べた方法では、重要度記憶部 1 4 に格納された重要度情報を用いて効率的な圧縮を行っている。

画像処理部 5 と画像圧縮部 6 とを総称して、画像処理圧縮部 7 を呼ぶ。また、重要領域特定部 1 2 と重要度算出部 1 3 と重要度記憶部 1 4 、及び上記の画像処理圧縮部 7 とを総称して画像品質決定部 1 5 と呼ぶ。

【 0 0 2 3 】

いずれにせよ、撮影者の注視点を抽出し画像の各領域の画像品質を異ならせる機能を有することにより、撮影者の意図を反映した画像品質を得ることのできるデジタルカメラを実現することができる。

データストリームは記憶部 8 に格納される。ここで、記憶部 8 には、例えばフロッピーディスクや M O 、メモ리카ードなどが用いられるが、とくにいずれかにこだわる訳ではない。

記憶部 8 に格納されたデータストリームは、例えばパソコンなどのディスプレイ

イ 9 で再現することが可能である。他にも再現手段として、プリンタに出力するなどの種々の方法が考えられるが、いずれを用いても良い。

【 0 0 2 4 】

次に画像処理部 5 の一実施例を、図 2 の説明図および図 3 の機能ブロック図を用いて説明する。重要度算出部（図 1 の 1 3）により、図 2 の例のように画像の 3 つの領域、1、2、3 に対して、その重要度；A、B、C（但し、 $A > B > C$ ）が決定される。

この時、領域；1、2、3、の画質レベルを重要度に対応させて、領域 1 の画質＞領域 2 の画質＞領域 3 の画質のように決定し画像処理を行う。図 2 の例では画像を任意のブロック単位に分けており、ブロックごとの処理を行う事が可能である。ブロックの分け方には種々の方法があるがそのいずれを用いても差支えない。

【 0 0 2 5 】

各領域の画質レベルに応じて画像処理部（図 1 の 5）では、A/D 変換された CCD からのデータ 3 1 に対して階調数決定処理 3 2、色補間処理 3 3 やシャープネス向上処理 3 4、ノイズ除去処理 3 5 などが行われる。

以下に請求項 1 に係る発明の一実施例を説明する。

重要度算出部（図 1 の 1 3）により、図 2 に示した例のように画像の各領域の重要度；A、B、C（但し、 $A > B > C$ ）が決定される。この時、領域；1、2、3 の階調数を、領域 1 の階調数＞領域 2 の階調数＞領域 3 の階調数、という具合に決定する。図 2 の例では画像を任意のブロック単位に分けており、ブロックごとの処理を行うことが可能である。ブロックの分け方には種々の方法があるがそのいずれ用いてもよい。

いずれにせよ、画像に対して各領域の重要度を決定し階調数を変化させる機能を有することにより、撮影者の意図を反映させた画像品質を効率良く得ることのできるデジタルカメラを実現することができる。

【 0 0 2 6 】

以下に請求項 2 に係る発明の一実施の形態を図 4 ～図 6 を用いて説明する。

例えば固体撮像素子が原色ベイヤー配列を持つ CCD の場合、図 4 のような画

素配列を持つ。つまり一画素あたり一つの色情報しか持たないため、図4ではターゲットのG値の画素に対しR値とB値を決めなくてはならない。そこで、重要度の大きい領域1では図5のように広い補間参照範囲を、重要度の小さい領域3では図6のように狭い補間参照範囲を設け、それぞれの補間参照範囲のR、B信号からターゲットのR、B値を決定する。また、重要度の大きい領域のブロックでは、ターゲットのR、B信号を求める際補間参照範囲のG信号も（ターゲットのR、B信号値を求めるのに）用いれば補間の質がさらに上がることが期待できる。

【0027】

この時、当然のことながら、色補間行程が複雑になるため領域3の1ブロック当たりの処理時間よりも、領域1の1ブロック当たりの処理時の方が長くなる。そこで、図2のように領域1、2、3の1ブロック当たりの色補間処理時間をそれぞれ T_x 、 T_y 、 T_z ($T_x > T_y > T_z$)と設定し、それぞれの処理時間内に色補間処理が収まるようにあらかじめ補間参照範囲や行程を決定しておくようにする。こうすることによって、画像全体を同一処理する従来方法に要する時間と同じ時間をかけても、撮影者が重要だと感じる部分の画質レベルを高く保つことができる。

【0028】

以上では、説明の便宜上、原色ベイヤー配列を持つCCDを例にして説明を行ったが配列の成分や並びにはこだわらない。また、色補間処理方法や補間参照範囲には種々のものが提案されているが、それらのいずれを用いてもよい。

いずれにせよ、画像に対して各領域の重要度を決定し色補間処理を変化させることによって、画質レベルを変化させる機能を有することにより、撮影者の意図を反映させた画像品質を、効率良く得ることのできるデジタルカメラを実現することができる。

【0029】

以下に、請求項3に係る発明の一実施の形態を図7および図8を用いて説明する。

重要度算出部（図1の13）により、図2の例のように画像の各領域の重要度

; A、B、C (但し、 $A > B > C$) が決定される。

シャープネス向上処理はアパーチャ補正とも呼ばれ、画像中の輪郭部分を強調する処理である。輪郭部分を抽出するにはターゲットの画素が輪郭部分を構成しているかどうかを見極める必要がある。

【0030】

ここで、図7に示すように重要度の大きい領域1においてターゲット画素の画素値をXとする。Xに対して水平方向4近傍画素の画素値をそれぞれa、b、c、dとし、垂直方向4近傍画素の画素値をそれぞれs、t、u、vとする。輪郭を抽出するために、例えば水平方向、垂直方向に対し高域、中域のラプラシアンをとる。

【0031】

水平方向高域ラプラシアン： $L_{hh} \cdot 2X - b - c$

水平方向中域ラプラシアン： $L_{hm} \cdot 2X - a - d$

垂直方向高域ラプラシアン： $L_{vh} \cdot 2X - t - u$

垂直方向中域ラプラシアン： $L_{vm} \cdot 2X - s - v$

【0032】

次に L_{hh} 、 L_{hm} 、 L_{vh} 、 L_{vm} に、図8に示されるような非線形変換、 $f(x)$ を行う。こうして算出されたR、G、Bのそれぞれに対し、例えば $\{f(L_{hh}) + f(L_{hm})\}$ 、 $\{f(L_{vh}) + f(L_{vm})\}$ の大小を比較することによって、Xが水平直線の一部であるか垂直直線の一部であるかが判断される。もし、水平直線の一部だと判断されたならXのR、B、G値： X_r 、 X_b 、 X_g に対して水平直線のシャープネスを向上させる補正係数を乗算する。

補正後のXのR、B、G値： X_r' 、 X_g' 、 X_b' は例えば以下の様になる。

【0033】

$X_r' = X_r * \{ (f(L_{hh}) + f(L_{hm})) / 2 + 128 \} / 128$

$X_g' = X_g * \{ (f(L_{hh}) + f(L_{hm})) / 2 + 128 \} / 128$

$X_b' = X_b * \{ (f(L_{hh}) + f(L_{hm})) / 2 + 128 \} / 128$

【0034】

垂直直線の場合も同様の処理を行う。重要度の小さい領域3の場合は、Xが水

平直線の一部であるか垂直直線の一部であるか判断する場合に、例えばG信号の $\{f(L h h) + f(L h m)\}$ 、 $\{f(L v h) + f(L v m)\}$ の大小のみを比較することで処理時間を減らせばよい。

あるいは、図2のように領域1、2、3の1ブロック当たりのシャープネス向上処理時間をそれぞれ T_x 、 T_y 、 T_z ($T_x > T_y > T_z$) と設定し、それぞれの処理時間内にシャープネス向上処理が収まるように、あらかじめ参照範囲や行程を決定しておく。こうすることによって、画像全体を同一処理する従来の方法に要する時間と同じ時間をかけても、撮影者が重要だと感じる部分の画質レベルが高く保たれる。

【0035】

説明の便宜上、色補間処理の後にシャープネス向上処理が行われているが並列処理でもよく、これにはこだわらない。また、シャープネス向上処理部で行われる処理方法や参照範囲には種々のものが提案されているが、それらのいずれを用いてもよい。

いずれにせよ、画像に対して各領域の重要度を決定しシャープネス向上処理を変化させることによって、画質レベルを変化させる機能を有することにより、撮影者の意図を反映させた画像品質を効率良く得ることのできるデジタルカメラを実現することができる。

【0036】

以下に請求項4に係る発明の一実施例を説明する。重要度算出手段(図1の13)により、図2の例のように画像の各領域の重要度; A、B、C (但し、 $A > B > C$) が決定する。

デジタルカメラで撮影された画像は、電氣的シャッタを使用しているためノイズが付加される。このノイズを除去するためにCCDからの出力信号にあらかじめ光学的ローパスフィルタをかけてノイズを除去する場合もあるが、すべてのノイズが完全に除去される訳ではなく、シャープネス向上処理でかえってノイズが強調される場合もあるため、ノイズ除去処理が必要である。

【0037】

ノイズを取り除くにはターゲットの画素がノイズかどうかを見極める必要があ

る。例えば、参照領域の R、G、B の平均値に対してターゲット画素の RGB 値がある範囲に入っている事を調べれば、ターゲットが特異点であるか否かを判断することができる。即ち、2つの正の閾値を設けて以下のような判別式が成り立てばターゲットはノイズでないとみなせる。

【0038】

(判別式) 閾値 1 < (ターゲットの値) / (参照範囲の平均値) < 閾値 2

上記式が成り立たずターゲットがノイズであるとみなされた場合は、例えばターゲットの画素値を参照範囲の平均値で置き換えノイズの除去を行う。

この時、重要度の大きい領域 1 のブロックではターゲットを中心とした小さい参照範囲を定め、逆に重要度の小さい領域 3 のブロックではターゲットを中心とした大きい参照範囲を定めれば良い。

【0039】

また、例えば、領域 1 では RGB 信号全てに対してターゲットが特異点か否かの判定を行い、領域 3 では人間が最も敏感である G 信号についてのみ判定を行うことによって行程の簡素化が行える。

また、図 2 のように領域 1、2、3 の 1 ブロック当たりのノイズ除去処理時間をそれぞれ T_x 、 T_y 、 T_z ($T_x > T_y > T_z$) と設定して、それぞれの処理時間内にノイズ除去処理が収まるようにあらかじめ参照範囲や行程を決定しておく。こうすることによって、画像全体を同一処理する従来方法に要する時間と同じ時間をかけても、撮影者が重要だと感じる部分の画質レベルを高く保つことができる。

【0040】

説明の便宜上、色補間処理、又はシャープネス向上処理の後にノイズ除去処理が行われているが並列処理でもよく、これにはこだわらない。また、上記方法例で使用されている 2 つの閾値の設定値、またはノイズ除去処理部で行われる処理方法や参照範囲には種々のものが提案されているが、それらのいずれを用いてもよい。

いずれにせよ、画像に対して各領域の重要度を決定しノイズ除去処理を変化させることによって、画質レベルを変化させる機能を有することにより、撮影者の

意図を反映させた画像品質を効率良く得ることのできるデジタルカメラを実現することができる。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1に係る発明は、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段とを有するデジタルスチルカメラにおいて、画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域の階調数を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、階調数を異ならせて、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理を行うことができる。

【0042】

また、請求項2に係る発明は、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域の色補間処理を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、色補間処理を行うことにより、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理を行うことができる。

【0043】

また、請求項3に係る発明は、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域のシャープネス向上処理を異

ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、シャープネス向上処理を行うことにより、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理を行うことができる。

【0044】

また、請求項4に係る発明は、ファインダ視野内を覗く撮影者の注視点を検出する視線検出手段と、視線検出手段の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定手段を有するデジタルスチルカメラにおいて、画像品質決定手段は、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出手段と、この重要度算出手段によって算出された重要度に応じて画像の各領域のノイズ除去処理を異ならせる画像処理手段とを具備することを特徴とする。

これにより、撮影者の意図を反映した画像の各領域の重要度に応じて、ノイズ除去処理を行うことにより、必要最小限の時間で処理を行い、かつ必要な画像情報の損失を最小限にする最適な画像処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のデジタルスチルカメラの一実施の形態の構成を示すブロック図。

【図2】

図1の実施の形態における重要度決定の一例を示す説明図。

【図3】

図1の実施の形態における画像処理の機能を示す機能ブロック図。

【図4】

固体撮像素子の画素配列を示す図。

【図5】

図1の実施の形態における画像処理の補間参照範囲を示す図。

【図6】

図1の実施の形態における画像処理の補間参照範囲を示す図。

【図7】

ターゲット画素の近傍画素を示す図。

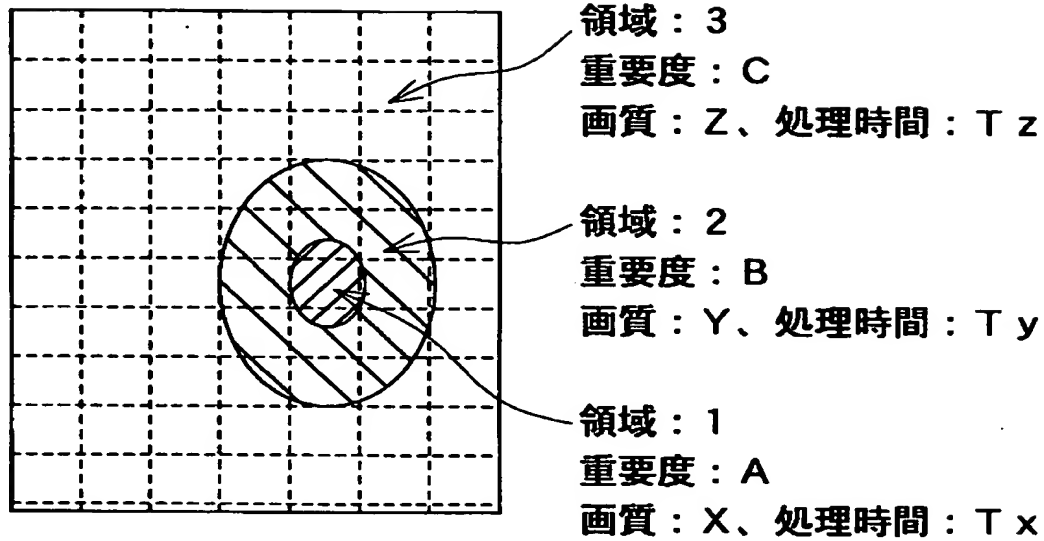
【図 8】

シャープネス向上のための非直線変換を示す図。

【符号の説明】

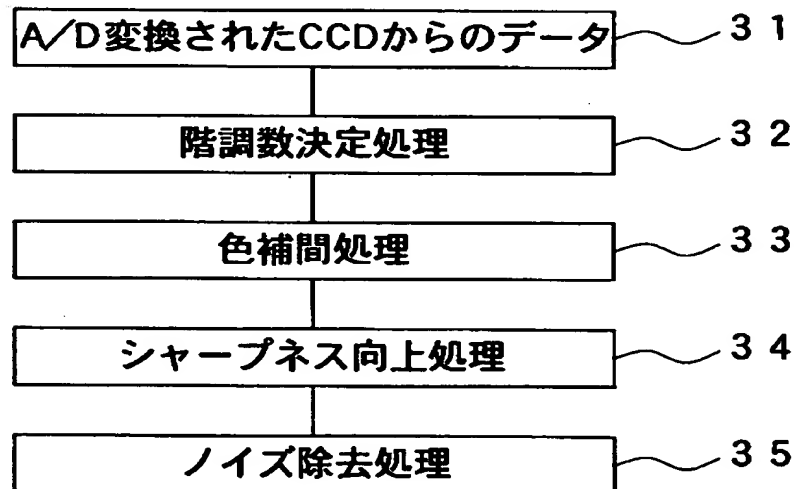
- 1 撮像レンズ
- 2 固体撮像素子 (C C D)
- 3 A / D 変換部
- 4 撮像部
- 5 画像処理部
- 6 画像圧縮部
- 7 画像処理圧縮部
- 8 記憶部
- 9 P C ディスプレイ
- 1 0 符号検出部
- 1 1 視線情報記憶部
- 1 2 重要領域特定部
- 1 3 重要度算出部
- 1 4 重要度記憶部
- 1 5 画像品質決定部
- 3 1 A / D 変換された C C D からのデータ
- 3 2 階調数決定処理
- 3 3 色補間処理
- 3 4 シャープネス向上処理
- 3 5 ノイズ除去処理

【図 2】

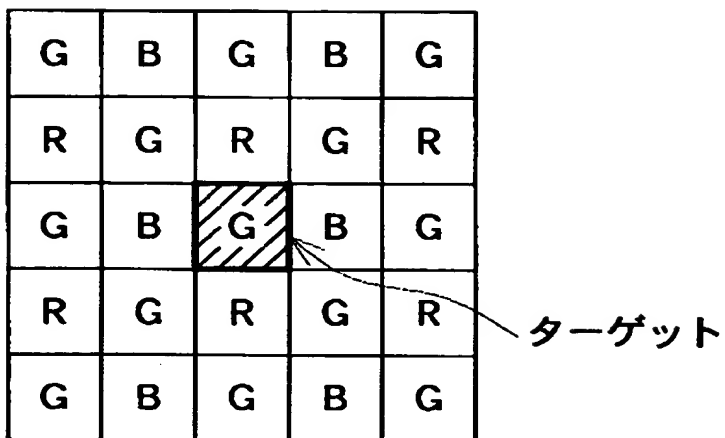


重要度の関係は $A > B > C$
画質の関係は $X > Y > Z$
処理時間の関係は $T_x > T_y > T_z$

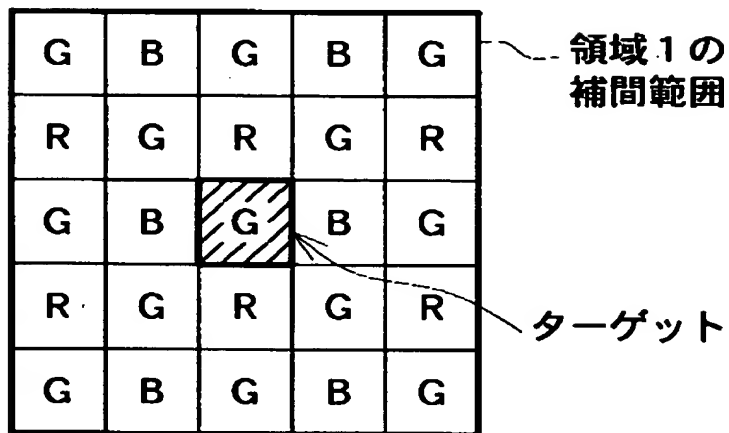
【図 3】



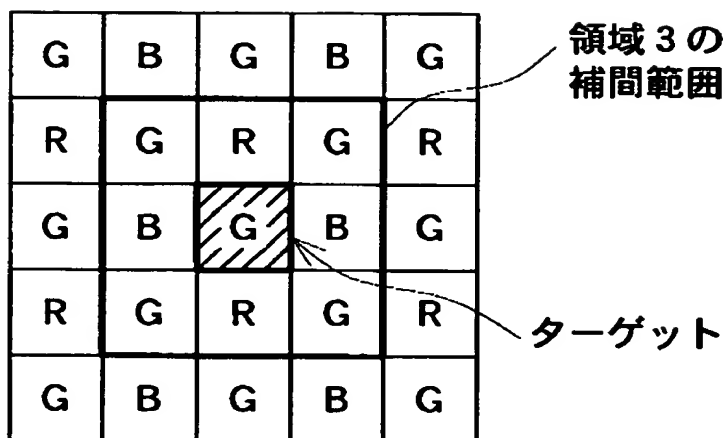
【図 4】



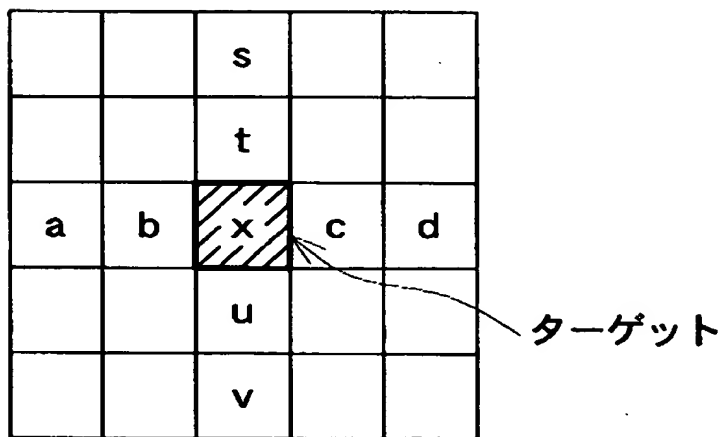
【図 5】



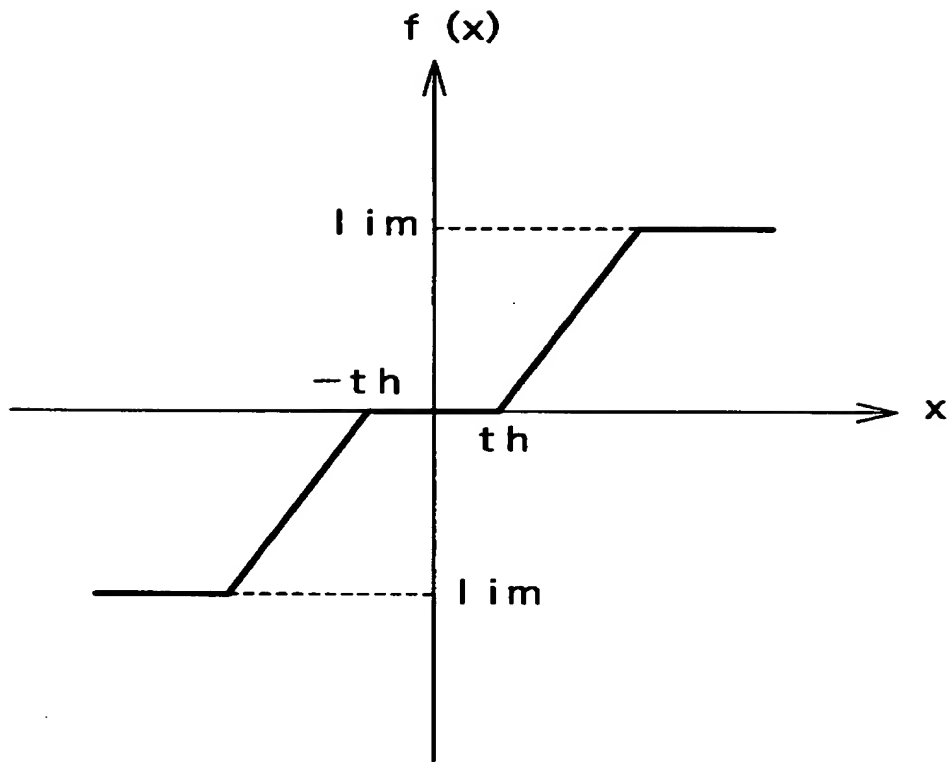
【図 6】



【図 7】



【图 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮影者の視線検出機能から画像の各領域の画像品質を撮影者の意図に沿って反映させ、重要度の低い領域の画像処理を簡素化して、短い処理時間で画質レベルを向上することが可能なデジタルスチルカメラの実現を課題とする。

【解決手段】 視線検出部 1 0 の出力に応じて画像の各領域の画像品質を決定する画像品質決定部 1 5 を設け、この画像品質決定部 1 5 に、画像の各領域の重要度を決定する重要度算出部 1 3 と、算出された重要度に応じて画像の各領域の階調数を異ならせる画像処理圧縮部 7 とを設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社リコー